

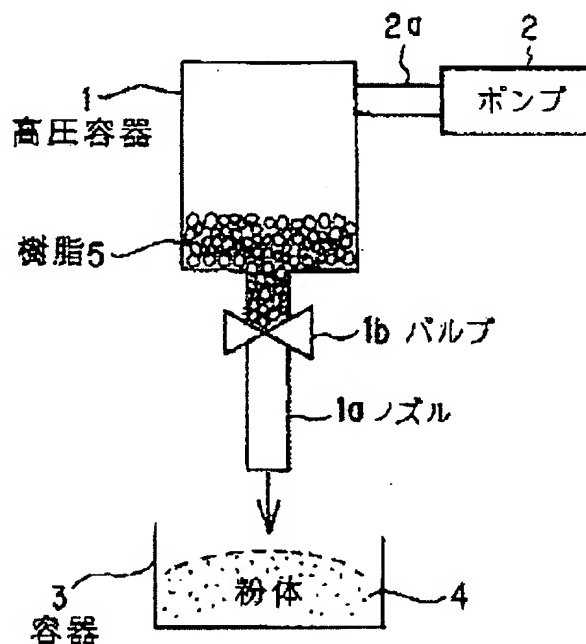
METHOD FOR PRODUCING POWDER

Patent number: JP2003268119
Publication date: 2003-09-25
Inventor: GOTO TOSHIHARU; YAMAZAKI TAKANORI; ABE
MASAHIRO
Applicant: HITACHI CABLE
Classification:
- international: C08J3/12; B01J3/00; B02C19/00; B02C19/12;
C08L101/00
- european:
Application number: JP20020068865 20020313
Priority number(s): JP20020068865 20020313

Report a data error here

Abstract of JP2003268119

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing polymer powder at a low cost. <P>SOLUTION: The polymer powder is produced by injecting CO<SB>2</SB> to a sealed high pressure vessel 1 charged with a polymer (a crosslinked polyethylene) through a liquid feed pump 2, mixing the crosslinked polyethylene with CO<SB>2</SB> under a high pressure atmosphere, followed by discharging these into the air (the atmosphere) of a room-temperature atmospheric-pressure condition through a nozzle 1a and at the same time, crushing the crosslinked polyethylene using a volume expansion caused by the rapidly reduced pressure and temperature. <P>COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-268119

(P2003-268119A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 0 8 J 3/12	C E S	C 0 8 J 3/12	C E S A 4 D 0 6 7
	C E Q		C E Q 4 F 0 7 0
	C F H		C F H
B 0 1 J 3/00		B 0 1 J 3/00	A
B 0 2 C 19/00		B 0 2 C 19/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-68865(P2002-68865)

(22) 出願日 平成14年3月13日 (2002.3.13)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 後藤 敏晴

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日

立電線株式会社内

(72) 発明者 山崎 孝則

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日

立電線株式会社内

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

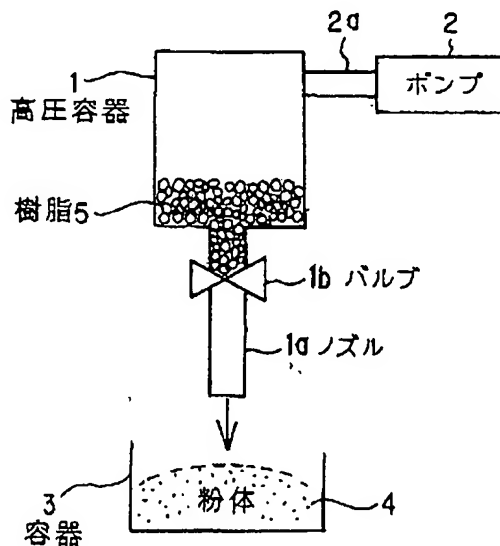
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ポリマーの粉体を安価に製造することのできる粉体の製造方法を提供する。

【解決手段】 ポリマー（架橋ポリエチレン）が投入され、密封状態にある高压容器1に送液ポンプ2から二酸化炭素を注入し、高压雰囲気下で架橋ポリエチレンと二酸化炭素を混合した後、ノズル1aを通して常温常圧にある空气中（大気中）に吐出し、その際、急激に減圧及び低温にされることにより体積膨張が生じるのを利用して架橋ポリエチレンを粉碎し、樹脂粉体を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気体又は超臨界流体とポリマーを高圧雰囲気下で混合し、前記混合による混合体を急激に減圧及び低温にすることによって前記ポリマーを粉砕し、樹脂粉体を生成することを特徴とする粉体の製造方法。

【請求項2】 前記気体又は超臨界流体は、二酸化炭素、水、アルコール類、又は不活性ガスであることを特徴とする請求項1記載の粉体の製造方法。

【請求項3】 前記ポリマーは、架橋樹脂であることを特徴とする請求項1記載の粉体の製造方法。

【請求項4】 前記架橋樹脂は、架橋ポリエチレン、架橋シリコン樹脂、架橋ゴム、又はシリコンゴムであることを特徴とする請求項3記載の粉体の製造方法。

【請求項5】 前記混合は、前記ポリマーの融点又はガラス転移点以上の温度により行うことを特徴とする請求項1記載のポリマーの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は粉体の製造方法に関し、特に、ポリマーの粉体化を安価に行なうための粉体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題への関心の高まりから、産業廃棄物のリサイクルが強く要求されている。しかし、家電製品等から出る廃ポリマーのリサイクルについては、実用化されていないのが現状である。また、加硫されて熱を加えても流動しないゴムや、架橋ポリエチレンなどの架橋樹脂も再成形が難しく、リサイクル率が低い。このようなポリマーをリサイクルする方法として、粉体化し、他のポリマーやセメント等に混合して再利用する方法が提案されている。或いは、粉体化したものを燃焼させ、エネルギーとして利用する方法が検討されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の粉体の製造方法によると、いずれの方法も粉体の大きさをできるだけ細かくする必要がある。しかし、押出機でストランド状に押出したものをカッティングする方法ではベルトの粒径が数mm程度になり、粒径の小さい粉体を作るのは困難であった。また、バルベライザで粉砕する方法も考えられているが、押出加工したものを更に粉砕する方法であるため、工程数が増え、生産性が悪いという問題もある。

【0004】したがって、本発明の目的は、ポリマーの粉体を安価に製造することのできる粉体の製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、気体又は超臨界流体とポリマーを高圧雰囲気下で混合し、前記混合による混合体を急激に減圧及

び低温にすることによって前記ポリマーを粉砕し、樹脂粉体を生成することを特徴とする粉体の製造方法を提供する。

【0006】この方法によれば、気体又は超臨界流体とポリマーが高圧雰囲気下において混合され、その混合体を大気中等に放出し、急激に減圧及び低温にすることにより気体又は超臨界流体の体積が急激に増加し、混合体内の樹脂は粉体になる。このため、簡単な方法によりポリマーの粉体を生成でき、廃ポリマーのリサイクルが可能になることで環境問題の改善が前進する。さらに、従来のように工程数が増えたり、生産性を低下させることもない。また、上記混合は、ポリマーの融点又はガラス転移点以上の温度により行ってもよい。これによりポリマーを柔らかくしてポリマー中に混合されて期待の膨張が容易となる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る粉体の製造方法を適用した製造装置を示す。末加工のポリマーが供給される高圧容器1には、気体又は超臨界流体供給用の送液ポンプ2が接続され、高圧容器1の下部には、高圧容器1からの粉体4を受け入れる容器3が配管2aを介して接続されている。高圧容器1の下端には、ノズル1aが取り付けられており、その途中にはバルブ1bが設けられている。ここで、送液ポンプ2から供給される超臨界流体とは、或る物質が臨界点よりも高い温度及び圧力になった状態をいい、密度は通常の気体よりも高く、分子の運動量は気体と同程度である流体をいい、具体的には、二酸化炭素、水、アルコール類がある。また、送液ポンプ2から供給される気体としては、不活性ガス（アルゴンガス、窒素ガス、ヘリウムガス等）を使用できる。以下においては、送液ポンプ2から供給する気体又は超臨界流体として、二酸化炭素を用いるものとする。

【0008】高圧容器1内には、例えば170℃に加熱されているポリマーが投入される。ポリマーとしては、架橋ポリエチレン、架橋シリコン樹脂、架橋ゴム、又はシリコンゴム等の様に3次元的に化学結合で架橋している架橋樹脂等であるが、以下においては架橋ポリエチレンを用いるものとする。架橋ポリエチレンを高圧容器1に投入し終わった後、高圧容器1に蓋（図示せず）で密封する。ついで、高圧容器1内の空気をアルゴン等の不活性ガスで置換する。これにより、ポリマーの酸化劣化を防ぐことができる。次に、送液ポンプ2から二酸化炭素を供給する。この二酸化炭素の注入量は、注入圧力によって調整される。

【0009】高圧容器1内では、架橋ポリエチレンと二酸化炭素が混合され、その混合体の温度及び圧力が所定の値（例えば、ガラス転移点又は融点以上の温度と20 MPaの圧力）に達した後、バルブ1bを開けると、高

圧容器1内の圧力により、高圧容器1内の混合体はノズル1aの下端へ押し出されて行き、最終的には常温、常圧の空气中（大気中）に急激に吐出される。大気中に吐出されるため、混合体は急激に減圧ならびに低温にされ、吐出口における混合体中の二酸化炭素の体積は爆発的に増加し、その膨張力によって吐出口からは架橋ポリエチレンの粉体が吐出される。このように、廃ポリマーの粉体の製造が可能になるので、廃ポリマーのリサイクルが可能になり、環境問題の改善に寄与することができる。

【0010】以上のように、常温常圧では樹脂に溶けない気体（又は超臨界流体）を高圧状態で樹脂に溶解させ、更に、大気中に吐出されることにより急激に減圧することで、溶解できなくなった液状体または気体の体積膨張によって架橋ポリエチレンが破砕され、ノズル1aの吐出口からは粉体状の樹脂となって吐出される。しかも、図1の構成から明らかなように、簡単な構成により本発明方法を達成できるので、粉体状の樹脂を得るために工程数が増えたり、生産性を低下させることもない。

【0011】図1の構成において、次の条件により架橋ポリエチレンの粉体化加工を行った。ここでは、二酸化炭素を20MPaの圧力で高圧容器1に注入し、架橋ポリエチレン（混合体）の注入部における温度は170℃とした。この状態で所定の温度及び圧力に到達した後、バルブ1bを開けたところ、粉体状の樹脂が大気中に吐出され、架橋ポリエチレンを粉体にすることができた。具体的には、粒径が約0.4mmの粉体が得られ、また、吐出量は50kg/hであった。このように、量産規模で生成でき、しかも粒径を小さくできることから、燃焼用材料として用いたり、セメント等に混ぜる材料としての用途に適している。

【0012】図2は、本発明の第2の実施の形態に係る粉体の製造方法を適用した製造装置を示す。図2においては、図1の高圧容器1に代えて、スクリー押出機10が用いられている。他の構成は図1と同じである。スクリー押出機10は、シリンダー11と、このシリンダー11内に回転自在に配設されたスクリー12を主体に構成されている。スクリー12を図示せぬ駆動源（モータ等）により回転させることにより、シリンダー11内に供給された原料（架橋ポリエチレン）が気体又は超臨界流体と加圧混合されながら、螺旋溝に従って図の右端へ送られる。

【0013】スクリー押出機10は、シリンダー11の一端に末加工の架橋ポリエチレンが供給されるホッパ13を備えている。このホッパ13の近傍には、送液ポンプ2から気体又は超臨界流体が供給される超臨界流体供給口14が設けられている。さらに、シリンダー11の他端には、スクリー押出機10から混合体が供給されるクロスヘッド15が連結されている。このクロスヘッド15は、供給された二酸化炭素と共に樹脂の粉状体

を常温常圧の空气中（大気中）に吐出する。

【0014】図2を参照して動作を説明する。例えば、スクリー径が30mmのスクリー12を備えたスクリー押出機10を用い、このスクリー押出機10へ送液ポンプ2から二酸化炭素を供給する。また、ホッパ13からは末加工の架橋ポリエチレン16を供給する。送液ポンプ2からの二酸化炭素の注入量は、注入圧力によって所定の圧力値に調整されている。スクリー押出機10で加圧された混合体は、スクリー12の回転により図2のシリンダー11内を左側から右側へ徐々に移動し、最終的にはクロスヘッド15へ搬入される。クロスヘッド15には混合体が連続に供給されるため、先頭の混合体はクロスヘッド15の吐出部から順次吐出される。このとき、それまでの高温高圧状態から急激に常温常圧の空气中（大気中）に吐出されるため、吐出の際に混合体中の二酸化炭素の体積が爆発的に増加するため、その膨張力によって樹脂が粉体になり、クロスヘッド15の吐出口から吐出される。

【0015】図2の構成についても、本発明者らは、図1の場合と同様の条件によりポリマーの加工を行った。すなわち、二酸化炭素の注入圧を20MPa、注入部の樹脂温度を170℃として実施したところ、粉体状の樹脂がクロスヘッド15から架橋ポリエチレンの粉体が吐出されるのを確認した。そして、送液ポンプとスクリー押出機を主体にした構成により本発明方法を達成できるため、粉体状の樹脂を得るために工程数が増えたり、生産性を低下させることがない。そして、粉体状にできるため、燃焼用材料として用いたり、セメント等の混合材として用いることができるので、再利用の需要を増大させることができる。

【0016】以上説明したように、本実施の形態によれば、従来、樹脂を粉体化するためにバルベライザ等を用いていたのに対し、超臨界流体が溶解した樹脂を急激に常温常圧にすることによって、粉体状の樹脂を得ることができる。そして、これを実現する装置として押出機を用いることが有効であることがわかる。

【0017】なお、図1及び図2において、高温高圧状態におけるポリマー合成技術やポリマーの変性技術で得たポリマーを高圧容器（又は押出機）から取り出す方法として本発明を用い、粉体状ポリマーを得ても良い。なお、ポリマーとしては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体（ETFE）、又はエンブラ、特に熱可塑性ポリイミド、ABS樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリアミドイミド、酢酸ビニル、塩化ビニル、ポリエーテルスルホン、ポリブチレン、ポリエチレン、シリコン樹脂等があるが、特にこれらに限定されるものではない。

【0018】なお、図2においては、スクリー押出機10に代えてラム押出機を用いることができる。このラム押出機はシリンダーとピストンを主体に構成されており、ピストンがシリンダー内で軸方向に往復動作することにより、混合体を加圧排出する構造を有している。

【0019】また、上記の説明では、高压容器1又はクロスヘッド15から混合体を空气中（大気中）に吐出するものとしたが、空气中（大気中）に限定されるものではなく、負圧雰囲気や減圧雰囲気、低温雰囲気、両者の組み合わせ等であってもよい。これにより、更に混合体を急激な減圧及び低温の環境下に吐出させることができるので、より効果的に粉体化することができる。

【0020】さらに、クロスヘッド15は、シリンダー11からの混合体をノズル状の部材を介して吐出できる構造を有していれば、どのようなものであってもよい。また、スクリー押出機10は横置きにしたが、縦置きであってもよい。

【0021】

【発明の効果】以上より明らかなように、本発明の粉体の製造方法によれば、気体又は超臨界流体とポリマーを高压雰囲気下において混合し、その混合体を大気中等に放出し、急激に減圧及び低温にすることにより混合体内の樹脂を粉体にするようにしたので、簡単な方法によりポリマーの粉体を生成でき、廃ポリマーのリサイクルが*

*可能になることで環境問題の改善が前進する。さらに、従来のように工程数が増えたり、生産性を低下させることもない。

【図面の簡単な説明】

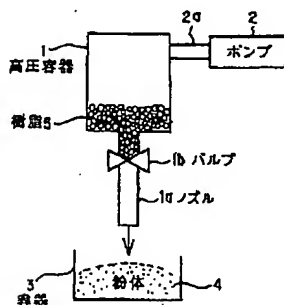
【図1】本発明の第1の実施の形態に係る粉体の製造方法を適用した製造装置を示す構成図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る粉体の製造方法を適用した製造装置を示す構成図である。

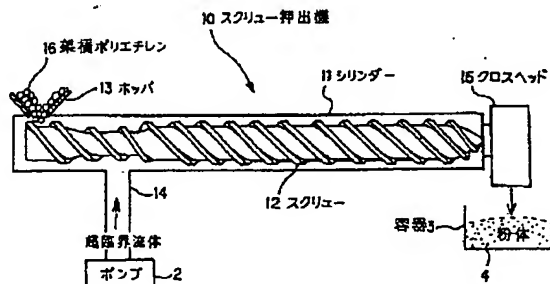
【符号の説明】

- 1 高压容器
- 1a ノズル
- 1b バルブ
- 2 送液ポンプ
- 2a 配管
- 3 容器
- 4 粉体
- 10 スクリー押出機
- 11 シリンダー
- 12 スクリー
- 13 ホッパ
- 14 超臨界流体供給口
- 15 クロスヘッド
- 16 架橋ポリエチレン

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターム (参考)

B 02 C 19/12

B 02 C 19/12

Z

// C 08 L 101:00

C 08 L 101:00

(72)発明者 安部 正浩

東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日
立電線株式会社内

Fターム (参考) 4D067 CC10 CG06 EE34 EE50 GA16

4F070 AA04 AA13 AA60 AB26 AC01

AC12 AC16 AC36 AE19 DA60

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-268119

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl.

C08J 3/12
B01J 3/00
B02C 19/00
B02C 19/12
// C08L101:00

(21)Application number : 2002-068865

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

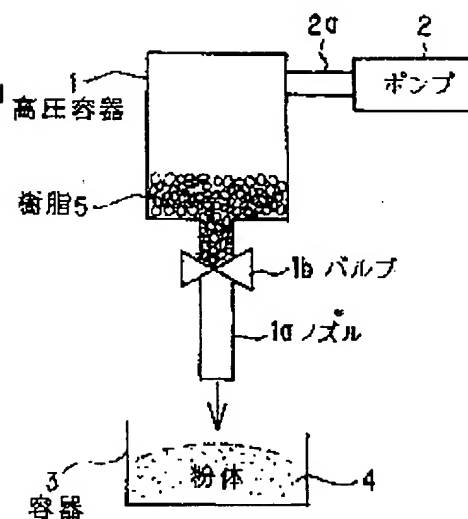
(22)Date of filing : 13.03.2002

(72)Inventor : GOTO TOSHIHARU
YAMAZAKI TAKANORI
ABE MASAHIRO

(54) METHOD FOR PRODUCING POWDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing polymer powder at a low cost.

SOLUTION: The polymer powder is produced by injecting CO₂ to a sealed high pressure vessel 1 charged with a polymer (a crosslinked polyethylene) through a liquid feed pump 2, mixing the crosslinked polyethylene with CO₂ under a high pressure atmosphere, followed by discharging these into the air (the atmosphere) of a room-temperature atmospheric-pressure condition through a nozzle 1a and at the same time, crushing the crosslinked polyethylene using a volume expansion caused by the rapidly reduced pressure and temperature.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the fine particles characterized by mixing a gas or supercritical fluid, and a polymer under a high-pressure ambient atmosphere, grinding said polymer by making the mixture by said mixing into reduced pressure and low temperature rapidly, and generating resin fine particles.

[Claim 2] Said gas or supercritical fluid is the manufacture approach of the fine particles according to claim 1 characterized by being a carbon dioxide, water, alcohols, or inert gas.

[Claim 3] Said polymer is the manufacture approach of the fine particles according to claim 1 characterized by being bridge formation resin.

[Claim 4] Said bridge formation resin is the manufacture approach of the fine particles according to claim 3 characterized by being cross-linked polyethylene, bridge formation silicone resin, bridge formation rubber, or silicone rubber.

[Claim 5] It is the processing approach of BORIMA according to claim 1 characterized by performing said mixing with the temperature more than the melting point of said polymer, or a glass transition point.

[Translation done.]

• NOTICES •

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the manufacture approach of the fine particles for performing fine-particles-ization of a polymer cheaply about the manufacture approach of fine particles.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, recycle of industrial waste is strongly demanded from the rise of the interest about an environmental problem. However, the present condition is not put in practical use about recycle of the waste polymer which comes out of home electronics etc. Moreover, a remodeling is difficult also for the rubber which does not flow even if it vulcanizes and applies heat, and bridge formation resin, such as cross-linked polyethylene, and its rate of recycling is low. As an approach of recycling such a polymer, its fine-particles-izes and the approach of mixing and reusing with other polymers, cement, etc. is proposed. Or what was fine-particles-ized is burned and the approach of using as energy is examined.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the manufacture approach of the conventional fine particles, any approach needs to make magnitude of fine particles as fine as possible. However, it was difficult to set the particle size of a pellet to about several mm by the approach of cutting what was extruded in the shape of a strand with the extruder, and to make fine particles with a small particle size. Moreover, how to pulverize with a PARUPE riser is considered, and since it is the approach of grinding further what carried out extrusion, a routing counter increases and the problem of being bad also has productivity.

[0004] Therefore, the purpose of this invention is to offer the manufacture approach of fine particles that the fine particles of a polymer can be manufactured cheaply.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order that it may attain the above-mentioned purpose, this invention mixes a gas or supercritical fluid, and a polymer under a high-pressure ambient atmosphere, grinds said polymer by making the mixture by said mixing into reduced pressure and low temperature rapidly, and offers the manufacture approach of the fine particles characterized by generating resin fine particles.

[0006] According to this approach, a gas or supercritical fluid, and a polymer are mixed under a high-pressure ambient atmosphere, that mixture is emitted to the atmospheric-air middle class, by making it rapidly reduced pressure and low temperature, the volume of a gas or supercritical fluid increases rapidly, and the resin of the mixed inside of the body becomes fine particles. For this reason, the fine particles of a polymer can be generated by the easy approach, and an improvement of an environmental problem moves forward by recycle of a waste polymer being attained. Furthermore, a routing counter does not increase like before or productivity is not reduced. Moreover, the temperature more than the melting point of a polymer or a glass transition point may perform the above-mentioned mixing. A polymer is made soft by this, it is mixed in a polymer, and expansion of expectation becomes easy.

[0007]

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje

2005/12/12

of the fine particles concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention. In drawing 2, it replaces with the high pressure vessel 1 of drawing 1, and the screw extruder 10 is used. Other configurations are the same as drawing 1. The screw extruder 10 is constituted by the subject in the screw 12 arranged free [rotation] in a cylinder 11 and this cylinder 11. While pressurizing mixing of the raw material (cross-linked polyethylene) supplied in the cylinder 11 by making it rotate by the driving sources (motor etc.) which do not illustrate a screw 12 is carried out with a gas or supercritical fluid, according to a spiral slot, it is sent to the right end of drawing.

[0013] The screw extruder 10 is equipped with the hopper 13 with which the cross-linked polyethylene of processing is supplied to the end of a cylinder 11 at last. Near this hopper 13, the supercritical fluid feed hopper 14 to which a gas or supercritical fluid is supplied from the liquid-sending pump 2 is formed. Moreover, the crosshead 15 to which a mixture is supplied from a screw extruder 10 is connected with the other end of a cylinder 11. This crosshead 15 carries out the regurgitation of the powdery part of resin into the air of ordinary temperature ordinary pressure (inside of atmospheric air) with the supplied carbon dioxide.

[0014] Actuation is explained with reference to drawing 2. For example, the diameter of a screw supplies a carbon dioxide to this screw extruder 10 from the liquid-sending pump 2 using the screw extruder 10 equipped with the screw 12 which is 30mm. Moreover, from a hopper 13, the cross-linked polyethylene 18 of processing is supplied at last. The injection rate of the carbon dioxide from the liquid-sending pump 2 is adjusted to the predetermined pressure value by transfer pressure. The mixture pressurized with the screw extruder 10 moves the inside of the cylinder 11 of drawing 2 to right-hand side gradually from left-hand side by rotation of a screw 12, and, finally is carried in to a crosshead 15. Since a mixture is supplied to continuation at a crosshead 15, a top mixture is breathed out one by one from the discharge part of a crosshead 15, since it is rapidly breathed out in the air of ordinary temperature ordinary pressure (inside of atmospheric air) from the elevated-temperature high-pressure condition till then at this time — the time of the regurgitation — mixing — since the volume of a carbon dioxide in the living body increases explosively, resin becomes fine particles and is breathed out by that expansion force from the delivery of a crosshead 15.

[0015] Also with the configuration of drawing 2, this invention persons processed the polymer according to the same conditions as the case of drawing 1 RD 1. That is, when resin temperature of 20MPa(s) and the impregnation section was carried out for the injection pressure of a carbon dioxide as 170 degrees C, fine-particles-like resin checked that the fine particles of cross-linked polyethylene were breathed out from a crosshead 15. And since the configuration which made the liquid-sending pump and the screw extruder the subject can attain this invention approach, in order to obtain fine-particles-like resin, a routing counter does not increase, or productivity is not reduced. And since it can do in the shape of fine particles, and can use as a charge of combustion material or can use as admixtures, such as cement, the need of reuse can be increased.

[0016] As explained above, in order to fine-particles-ize resin conventionally, according to the gestalt of this operation, fine-particles-like resin can be obtained by making into ordinary temperature ordinary pressure rapidly the resin which supercritical fluid dissolved to having used the PARUPE riser etc. And it turns out that it is effective to use an extruder as equipment which realizes this.

[0017] In addition, a fine-particles-like polymer may be obtained in drawing 1 and drawing 2, using this invention as an approach of taking out the polymer obtained with the polymer composition technique and the denaturation technique of a polymer in an elevated-temperature high-pressure condition from a high pressure vessel (or extruder). In addition, as a polymer, although there are polytetrafluoroethylene (PTFE), a tetrafluoroethylene perfluoroalkyl vinyl ether copolymer (PFA), a tetrafluoroethylene ethylene copolymer (ETFE) or engineering plastics especially thermoplastic polyimide, ABS plastics, polyethylene terephthalate, nylon, a polycarbonate, polyimide, polyamidoimide, vinyl acetate, a vinyl chloride, polyether sulphone, polybutylene, polyethylene, silicone resin, etc., it is not limited to especially these.

[0018] In addition, in drawing 2, it can replace with a screw extruder 10 and a ram extruder can

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje

2005/12/12

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 shows the manufacturing installation which applied the manufacture approach of the fine particles concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. A gas or the liquid-sending pump 2 for supercritical fluid supply is connected to the high pressure vessel 1 to which the polymer of processing is supplied at last, and the container 3 which accepts the fine particles 4 from a high pressure vessel 1 is connected to the lower part of a high pressure vessel 1 through piping 2a. Nozzle 1a is attached in the lower limit of a high pressure vessel 1, and bulb 1b is prepared in the middle. Here, the supercritical fluid supplied from the liquid-sending pump 2 means the condition that a certain matter became temperature and a pressure higher than the critical point, and a consistency is higher than the usual gas, and the momentum of a molecule says a fluid comparable as a gas, and, specifically, has a carbon dioxide, water, and alcohols. Moreover, as a gas supplied from the liquid-sending pump 2, inert gas (argon gas, nitrogen gas, gaseous helium, etc.) can be used. A carbon dioxide shall be used as the gas supplied to below from the liquid-sending pump 2, or supercritical fluid.

[0008] The polymer currently heated by 170 degrees C is supplied in a high pressure vessel 1. Although it is bridge formation resin which is constructing the bridge by the chemical bond in three dimension as a polymer like cross-linked polyethylene, bridge formation silicone resin, bridge formation rubber, or silicone rubber, cross-linked polyethylene shall be used for below. After finishing feeding cross-linked polyethylene into a high pressure vessel 1, it seals with a lid (not shown) to a high pressure vessel 1. Subsequently, inert gas, such as an argon, permutes the air in a high pressure vessel 1. Thereby, the oxidation degradation of a polymer can be prevented. Next, a carbon dioxide is supplied from the liquid-sending pump 2. The injection rate of this carbon dioxide is adjusted by transfer pressure.

[0009] Within a high pressure vessel 1, if bulb 1b is opened after a carbon dioxide is mixed with cross-linked polyethylene and the temperature and the pressure of the mixture reach a predetermined value (for example, the temperature more than a glass transition point or the melting point and the pressure of 20MPa(s)), the mixture in a high pressure vessel 1 will be extruded to the lower limit of nozzle 1a, will go, and, finally will be rapidly breathed out in ordinary temperature and the air of ordinary pressure (inside of atmospheric air) by the pressure in a high pressure vessel 1, mixing [in / since it is breathed out in atmospheric air, a mixture is rapidly made into reduced pressure and low temperature and / a delivery] — the volume of a carbon dioxide in the living body increases explosively, and the fine particles of cross-linked polyethylene are breathed out by the expansion force from a delivery. Thus, since manufacture of the fine particles of a waste polymer is attained, recycle of a waste polymer is attained and can contribute to an improvement of an environmental problem.

[0010] As mentioned above, at ordinary temperature ordinary pressure, by decompressing rapidly by being breathed out in atmospheric air further, the gas (or supercritical fluid) which does not melt into resin is dissolved in resin in the state of high pressure, and cross-linked polyethylene is crushed, and from the delivery of nozzle 1a, it becomes fine-particles-like resin and is breathed out by the cubical expansion of the liquefied object it became impossible to dissolve, or a gas. And since an easy configuration can attain this invention approach so that clearly from the configuration of drawing 1, in order to obtain fine-particles-like resin, a routing counter does not increase, or productivity is not reduced.

[0011] In the configuration of drawing 1, the following conditions performed fine-particles-ized processing of cross-linked polyethylene. Here, the carbon dioxide was poured into the high pressure vessel 1 by the pressure of 20MPa(s), and temperature in the impregnation section of cross-linked polyethylene (mixture) was made into 170 degrees C. After reaching temperature and a pressure predetermined in this condition, when bulb 1b was opened, fine-particles-like resin was breathed out in atmospheric air and was able to make cross-linked polyethylene fine particles. The fine particles whose particle size is about 0.4mm were specifically obtained, and discharge quantity was 50 kg/h. Thus, since it can generate on a scale of mass production and particle size can moreover be made small, it uses as a charge of combustion material, or is suitable for the application as an ingredient mixed with cement etc.

[0012] Drawing 2 shows the manufacturing installation which applied the manufacture approach

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje

2005/12/12

be used. This ram extruder is constituted by the subject in the cylinder and the piston, and when a piston carries out both-way actuation to shaft orientations within a cylinder, it has the structure which carries out pressurization discharge of the mixture.

[0019] Moreover, although the regurgitation of the mixture shall be carried out into air (inside of atmospheric air) from a high pressure vessel 1 or a crosshead 15 in the above-mentioned explanation, it may not be limited into air (inside of atmospheric air), and you may be the combination of a negative pressure ambient atmosphere, a reduced pressure ambient atmosphere, a low-temperature ambient atmosphere, and both etc. Thereby, since a mixture can be made to breathe out under rapid reduced pressure and a low-temperature environment further, it can fine-particles-ize more effectively.

[0020] Furthermore, as long as the crosshead 15 has the structure which can carry out the regurgitation of the mixture from a cylinder 11 through a nozzle-like member, it may be what kind of thing. Moreover, you may be every length although the screw extruder 10 was carried out every width.

[0021]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since it was made to make the resin of the mixed inside of the body by mixing a gas or supercritical fluid, and a polymer under a high-pressure ambient atmosphere, emitting the mixture to the atmospheric-air middle class, and making it rapidly reduced pressure and low temperature into fine particles according to the manufacture approach of the fine particles of this invention so that clearly, the fine particles of a polymer can be generated by the easy approach, and an improvement of an environmental problem moves forward by recycle of a waste polymer being attained. Furthermore, a routing counter does not increase like before or productivity is not reduced.

[Translation done.]

http://www4.ipdl.ncipi.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi.ejje

2005/12/12

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the manufacturing installation which applied the manufacture approach of the fine particles concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the manufacturing installation which applied the manufacture approach of the fine particles concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Description of Notations]

- 1 High Pressure Vessel
- 1a Nozzle
- 1b Bulb
- 2 Liquid-Sending Pump
- 2a Piping
- 3 Container
- 4 Fine Particles
- 10 Screw Extruder
- 11 Cylinder
- 12 Screw
- 13 Hopper
- 14 Supercritical Fluid Feed Hopper
- 15 Crosshead
- 16 Cross-linked Polyethylene

[Translation done.]

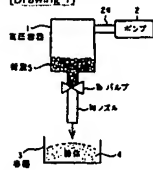
* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

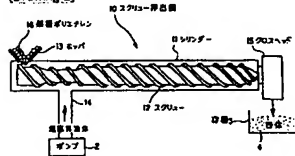
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Translation done.]